

汉字键盘输入技术和评测方法的现状与展望

张 侃 赵惠玲 郭素梅

中科院心理研究所

关键词: 汉字键盘 输入技术 评测方法 工程心理 计算机 编码

[提要]在简要回顾现有汉字键盘输入技术发展的状况和评测工作现状的基础上,强调了对汉字键盘输入技术做科学评测的重要意义和目前所遇到的困难。提出以人机系统的观点,用工程心理学的方法建立汉字键盘输入技术的评测系统,是实现评测工作的经验性、科学性和权威性的方向。并介绍了建立模型的思路和最近基础研究的结果。最后,以人类工效学的基本原则为出发点,展望了未来理想的汉字键盘输入技术的主要功能和特征。

1. 汉字键盘输入

在中国要有效地应用计算机就要让计算机适应于中国人,首先要使人机界面中文化。这种要求在利用计算机作各种汉字信息处理的工作中表现的尤其突出。其中汉字输入是最关键的环节之一。

经过中国科技工作者过去十年的努力,汉字输入计算机的难题已经初步解决,现在,专业操作员的中文输入的速度已经超过了输入相应文字信息的英文的输入速度。

汉字键盘输入的工作是沿汉字的使用特征和信息负载的特征这两个方面展开的。前者要解决的是应输入哪些汉字(词)的问题,后者要解决的是怎样输入这些汉字(词)的问题。

1.1 汉字的使用特征

1.1.1 国标 GB2312-80 汉字不是拼音文字,不能以几十个字母做任意的排列组合,进而,象处理英文那样直接在标准键盘上键入计算机,汉字不是简单的拼形文字,也不能用少量“形素”排列组合成全部汉字。这就决定了汉字的计算机输入方法不能象西方文字那样,在输入的过程中形成有信息意义的组合,而是必须预先将汉字存在计算机中。可是,究竟要在计算机中预存多少汉字呢?

和其它语言一样,作为一种活的语言,汉字的总的数量不是一成不变的,近二个世纪以来,汉字的字数增长很快。据有关统计,汉朝初年的字书《仓颉篇》收有汉字 3300 个;清朝的《康熙字典》收有 49174 个汉字;而 1986 年出版的《汉语大字典》已收有约 60000 个汉字,这只是字书收有汉字的情况,其中 90% 以上的字平时很少有人使用,如果把这些汉字全部存入计算机,显然是不经济的。为了满足一般的汉字信息处理工作的要求,只需将平常必须使用的汉字存入计算机就可以了。

1972 年台湾交通大学对 11 种类型,200 余万字的资料的分析结果发现所用的汉字字符数为 8532 个;1977 年北京新华印刷厂单位统计了 2100 余万字的资料,得出所用汉字字数

为 6374 个,综合这些研究,现已出版有《汉字信息字典》,提供了有关汉字使用频率的信息。

为了统一标准,便于推广和管理,我国于 1981 年颁布了国家标准《信息交换用汉字编码符号—基本集》(GB2312—80)。该标准规定我国用于计算机汉字信息处理的汉字为 6763 个,其中一级汉字(最常用字)为 3755 个,二级汉字(次常用字)为 3008 个。一级汉字可满足现代汉语用字的 99.9%,和二级汉字合在一起,可满足现代汉语用字的 99.99%。目前 GB2312—80 不仅已经成为我国研制的各种汉字信息处理系统的标准,也正在被越来越多的外国组织和公司所采用。

1.1.2 CJK 字符集 汉字是一种国际性的文字符号。不仅中国人和全世界的华人使用汉字,日本和南朝鲜也是大量使用汉字的国家。出于同样的原因,在我国制定 GB2312—80 之后,台湾地区制定了代号为 BIG-5 的汉字信息处理用字符集,收入汉字 13053 个,也分为两级,其中一级汉字 5401 个,二级汉字 7652 个。日本在 1983 年制定的 JIS0208—1983 和南朝鲜在 1987 年制定的 KSC5001—1987 都各自规定了常用汉字字符集。这几个字符集中,共有的字符为 2580 个,其余的都互不相同。随着亚太地区的经济,文化交流的发展,统一信息处理用汉字的问题已经提上了议事日程。目前,三国有关专家正在研究制定国际通用汉字字符集标准。以英语的三国文字名称的首字母简称为 CJK 字符集,预计收入在用汉字 28516 个。

1.1.3 汉字键盘输入系统通用词语库 汉字键盘输入的难点之一在于汉字有大量的同音字。一般一个音至少有四个字,多数为 10 个字。利用词输入的形式是解决同音字多的方法之一。同时,为了追求键入速度,无论是哪类方案,都要依靠词汇码的手段来缩短平均码长。这样一来,各个汉字信息处理系统纷纷建立词库。如国家语委研制了 5000 词表,北航研制了《信息处理用的现代汉语常用词表》,新华社等新闻机构研制了《新闻汉语词库》,中国人民大学研制了《信息处理用中文词库系统》,山东大学研制了《信息处理三万词表》等等。这些词库为计算机中文信息处理提供了重要的技术基础。目前的问题是:(1)尚无国家标准;(2)词库越来越大实用性和通用性不够强。有关专家已经提出了建立通用的五万词语库的构想。其中一级词语库规模为 1.5 万,收入复盖现代汉语 85%左右的词语。二级词语库的规模为三万左右,动态复盖率将达到 92%左右。对于具体的使用者,机内总词语库将由通用词库、专用词语库和个人词语库三部分组成。

1.2 汉字的信息负载特征

汉字是方块文字,同时载有形、音、义三种属性的信息,其中任何一种,或几种属性都能用来作键入的编码。

1.2.1 字音信息 汉字是单音节字,每一个字发一个音,由声母和韵母组成(包括零声母的组)。我国目前统一规定的汉语拼音方案用 26 个拉丁字母来拼写汉字的发音。用这 26 个字母可代表声母 21 个,韵母 35 个。汉语发音特有的声调由四个专用符号分别标注。

1.2.2 字形信息 汉字字形信息非常丰富,主要有结构信息和部件信息,汉字的结构信息由结构(包括独体型、左右型、上下型和内外型)和四角的特征提供,部件信息可由字根、偏旁、部首、笔划提供。

1.2.3 字义信息 字义与上下文关系极大,随着词的自动切分,联想方法的应用和中文信息处理系统智能化的提高,字义信息正在得到越来越多的应用。

1.3 键盘输入

1.3.1 键盘 汉字输入用的键盘可以是键盘、中键盘、小键盘或特小键盘。大键盘是为

汉字输入设计的专用键盘,键位分布类似于传统的中文铅字打字机,每一键就是一个整体的字,中键盘是以字根为键位的专用键盘,每按一键就输入一个字根,键位可以多至几百个。国内外为研制这两种键盘曾花费了大量人力物力。因为这类键盘输入速度慢,费用高,现已基本不用。只有部分无键盘输入方案还在应用类似的原理。特小键盘是用单手操作的键盘,键位可以少至五个,对应于一只手的五个指尖。这种键盘只适用于特殊场合。

目前使用最广泛的是小键盘,也就是英文的标准键盘,或按这种键盘左手第一行的键位的排列称为 QWERTY 键盘。提取汉字和词语所负载的信息,按小键盘原有的键位做某种信息编码,就可通过小键盘直接键入汉字。小键盘有经济(无需增加专用设备),可盲打(操作者双手象输入英文一样地操作)、输入速度快、和与其它用英文写的系统兼容等优点,是目前汉字输入技术中使用最多的键盘。以下我们要提到的键盘除作特殊说明外,都是指的这种键盘。

1.3.2 汉字输入编码 过去十多年,国内外汉字编码工作者已经设计出五百多种汉字编码方案,其中五十多种已上机运行,具有一定用户的大约有十余种。尽管有些系统的专业操作员的输入速度已经超过西文输入速度,但是“易学、易用、高效、符合汉语规范”的输入系统还有待于进一步研究。因此,新的方案和系统仍在不断地出现。这五百多种编码方案名称,特点各异,但实际编码原则不外乎以下几种类型。

(1)拼音类输入法 按照 1955 年全国人大批准的汉语拼音方案的规定的拼音符号和规则用小键盘固有的英文字母建位——对应的键入拼音字母,然后由计算机在机内组成汉字。

这类输入方法的最大优点是充分利用国民教育的背景。1950 年后出生的,受过小学教育的中国人都学过汉语拼音。这部分人是目前使用键盘输入人员的主要构成成分。对于这些人,拼音输入法几乎不用学习新的规则,好学,好记。拼音输入法目前最大的困难是重码的问题比较严重。几乎每一个用汉语拼音拼写的汉字发音都对应着几个,乃至几十个同音汉字。常要靠看提示行做选择的方式来解决重字的问题,有盲打性差,输入速度慢的缺陷。

拼音法又称全拼法,拼音一个汉字,要用几个拉丁字母,就要击几次键。而汉字发音都是由一个字母(共 21 个)和一个韵母(共 35 个)所组成的单音节。如果将这 56 个声韵母直接分布在 26 个键位上,那么每个汉字输入只需击键两次就可完成。这就是双拼输入法。双拼输入法减少了击键次数,稍加学习就能掌握。但是解决不了重码的问题,同时也降低了易学性的程度。加上目前尚无统一的键位分配标准,各种编码方案的韵母键位分布各异,造成了一些混乱。

(2)拼形类输入法 这类方案最多,都是利用汉字的空位信息进行编码。拼形的信息集可以很大(如字根可以有 500 多个),有利于减少重码,提高输入速度。但是,因必需要操作者记忆的规则很多,一般比较难学。学会以后如果一段时间不用,又容易遗忘。加上各种编码方案对汉字字形的分解的原则各异,大多数的拆字原则不复符合汉语的规范,不同方案之间差别很大,难以为非专业操作员所接受。

(3)音形输入法 这类方案以音输入,以形定字,从而力图达到在易学易用的同时减低重码率,提高盲打性和输入速度。这类方案又可分为音形类和以音代形类。音形类先输入音码,再输入特定汉字的某些形的信息。如输入“汉”字,可先击 han 三个键,再击代表三点水的键。以音代形类则用汉字部分的发音的信息来减少重码。如输入“章”字,在输入音码后,再击“l”键(立的发音 li)和“z”键(早的发音 zao)。这类方法重码较少,也不太难学。但是,使用

者在输入汉字时要提取两类不同性质的信息,有时还要做进一步信息转换,脑力负担很重。加之击键次数增加,输入速度还是不太快。

(4)词语输入法 综上所述,拼音法,拼形法,音形法本身都难以解决“易学,高效”输入的要求。英文一般以平均五个字符作为一个单词,加上两词之间的空格键,平均输入一个单词只要击六次键,中文大多数词由两个汉字组成,从字的输入方法来看,也看不出哪一类方法本身有超过西文输入速度的可能性。实际上,目前中文输入中专业操作员能够在速度上超过西文输入的速度是靠某些输入系统的词语输入的功能达到的。所谓词语是词、词组、和某些常用搭配的统称。词是汉语表义的基本单位。有一字词、双字词、三字词、和多字词等。如“桥”、“公路”、“计算机”、和“中华人民共和国”等都是词。两个和两个以上紧密结合的词即是词组。如“革命工作”、“高等教育”等。汉语中还有一些字经常联在一起使用,但又不是词或词组,称为常用搭配。如“以下”、“不太”等。词语输入功能以抽取整个词语的信息作为编码的依据,也有音形两类编码方式。如“中华人民共和国”可以用构成这个词的前三个字和末一个字的声母作编码,击四次键将整个词输入计算机,也可用前三个字和末一个字的第一笔划为编码,同样击四次键将整个词输入计算机。

词语输入功能在减少击键次数、降低重码率、提高输入速度方面对汉字输入技术的推动很大。但是有时用户可能会键入词语库中未包含的词,在机器不能正确反应后,只好再用别的方法输入。这样既影响了工作效率,又因为工作过程中始终存在的不确定性,给使用者造成较大的心理负荷。因此有些非专业操作员宁肯不用词语输入法,这是研制词语库中要解决的问题之一。

2. 汉字输入技术的评测

任何一门技术学科都必须有相应的评价体系,以判定产品的优劣和促进技术进步。众所周知,英文标准键盘是沿用英文机械打字机的键盘的布局。大量研究已经证明,这种键盘的设计有许多不合理的地方。但是,这种键盘已为几代人所习惯使用,用户不愿意花费时间再去学习更科学、更合理的新键盘的操作。厂商也不愿多花费财力去干冒险的改进。这样,整个英语世界只好继续背负这样的包袱,继续在目前这种通用键盘上浪费精力。汉字键盘输入的情况远比英语复杂,人们要选择的实际上是一种文化和教育的因素,如果一旦某种并不科学的输入技术占据了用户,并为生产厂家所接受,使用汉语的人也需面临类似英语键盘一样的历史性的失误。

我国汉字输入技术评测界自七十年代以来作了大量的工作,与输入方法同步发展,不断研究测试技术和评测规则,并组织了多次全国性的和个案性的评测活动,为评测各种方案的优劣提供了一定的科学依据。迄今为止汉字键盘的输入评测技术还很不完善,很多难点有待于解决。

2.1 统选操作员心理素质对评测结果的干扰

汉字键盘输入实际上是由人和计算机所组成的人——机系统来完成的。现代人——机系统的理论认为,人是系统的核心,只有系统的操作过程符合人的信息加工特点,才可能获得高效率的人——机系统。因此,使用统选操作员在同样控制条件下对不同输入方法进行学习后,再依他们的操作水平来评价各个汉字输入系统的优劣很自然地成为首先考虑的评测方法。这种评测方法的最大优点是符合实际使用条件,具有最大的逼真性。然而,从另一个角度,正是这种人的因素的介入,又给评测工作带来了极大的困难。困难的集中点在于,使用

统选操作员进行评价的一个必要的前提假设是:分配给各种不同输入方法的统选操作员的各项素质必须是一致的。由此产生了以下三个方面的问题。

(1)“一致的”三个字可以包含无穷维的参数。目前,最常考虑到的是:1,年龄、性别、一般文化水平;2,对英文键盘的熟悉程度;3,对汉字输入技术的经验;4,手指的灵活性;5,学习能力;6,一般认识能力,如:记忆、反应灵敏性等。

以上所列举的六个项目只是一般概念中“一致的”所包含的极小部分的内容。然而,即使依这些项目选择统选操作员也要花费大量的人力、物力。全国性评测工作每举行一次需要几十万元经费,其中相当大的一部分是花费在统选操作员选择上。

与此相关的一个问题是,这种用统选操作员的评测方法是一种相对比较的方法,只能在有若干测试方法同时参加评测的场合应用。对个别的新的输入方法或是改进后的系统,难以进行个案性的评测。

(2)严格地说,“一致的”所包含的内容远非以上几个项目。实际生活中,没有二个完全一样的人。为了某一特定的目的,往往把“一致的”规定在某些指标范围之内。而为了尽可能逼近理论上的“一致”,又必然导致这些指标数目的增加。为了评价某种操作的目的,一般需要考虑控制以下一些因素:1,认知能力:一般智力能力;语言能力;数学能力;推理能力;知觉速度;记忆能力;空间和机械能力。2,动作能力:控制精度;四肢协同运动能力;反应朝向能力;反应时;手臂运动速度;节奏控制;手的灵巧性;手指的灵活性;手臂和手的稳定性;腕指快速运动;手动准确性。3,与当前任务有关的工作经验。4,学习的能力。5,情绪状态及其对操作的影响。6,动机因素。7,小组内人员之间的关系对操作的影响。

以上所列举的仅仅是应考虑到并应该加以控制的因素,还不是具体的测试项目。往往每一因素要由多项测试来决定。由此可见,选择统选操作员是一项很复杂的工作。在时间和经费受到限制的条件下,很难达到选出同样水平的统选操作员的目标。特别是与情绪和动机有关的因素更是难以控制。因此,要对每一参加评测的输入系统都配给上述各项都一致的统选操作员,实际上是不可能的。这就容易使人对评测结果的公正性、科学性产生疑虑,进而影响评测结论的权威性。

(3)退一步考虑,即使仅以目前已被考虑到的几项测试内容来选择统选操作员,也存在许多问题。早在1987年,中华杯汉字输入竞赛的组织者已经考虑到统选操作员心理选择的重要性,委托中科院心理所和北京信息工程学院对待选的204人做了五个方面的心理测试。并以测试结果作为选择和分配统选操作员的参考。当时所测的项目和统计数据见表1。

表 1 204 名统选操作员心理素质测试数据统计表

测试项目	平均值	标准差	最大值	最小值
反应速度	27.43	3.44	32	13
推算速度	43.73	7.13	75.68	0
联想反应速度	60.97	8.71	96.34	0
联想学习进步率	41.34	35.37	128.19	-77.44
认知能力	98.98	59.04	301.72	-17.41

• 表内数值均为相对数值

测试结果表明,这些指标之间的关系非常复杂,难以用简单加权的方法确定个体的心理

素质。五项指标中,除速度指标外,其它两项的标准差都很大。联想学习进步率的平均数为 41.34,标准差为 35.37。认知能力的平均数为 98.98,标准差为 59.04。这些数据表明受试者之间个体差异很大。五项指标之间,没有任何两项之间的线性相关系数在 0.3 以上。特别是反应速度和推算速度之间是负相关,即反应越快的,推算速度越慢。反应速度和联想反应速度之间也呈负相关。以选入的 140 人和未选入的 64 人比较,唯有联想反应速度的差异达到了统计学显著性水平($P < 0.001$)。尽管如此,中华杯组织者还是做了有益的探索,暴露出心理选拔是一个非常困难的任务。

综上所述,在实际进行的大规模评测工作中,不可能选出所谓心理素质一致的统选操作员;统选操作员分配到组后,仍有许多难以控制的情绪、动机和小组环境因素。因此,使用统选操作员的评测方法难以保证评测的客观性、公正性和科学性。加上以统选操作员的操作作为评测指标的方法不能用于个案性的评测工作。这就使得汉字键盘输入评测界不得不考虑其它更可靠、客观和实用的评测手段。

2.2 无操作员的测量

统选操作员所带来的困难都是由于人的因素所带来的。为了获得更加可靠、客观、实用的评测手段,一个很自然的想法是,排除人在评测指标中的干扰,用完全客观的指标来评测汉字输入方案的优劣。为此,汉字键盘输入评测界近年来做了很多严密的工作,建立了一些以计算机程序化为基础的评测工具,以求解决在排除人的因素的前提下,对汉字输入方案进行客观评测的问题。如“七五”期间完成的科研项目“键位分布合理指数与动态平均码长综合指标的自动测定”。这种评测法的最大优点在于其客观性、系统性、绝对性和经济性。

客观性,用这种方法对汉字输入系统进行测定时,无需选择特别的输入员,只要由任何了解被测方案输入规则的人,将从标准题库中选出的测试文本按该系统的输入规则(包括使用联想等策略)键入计算机,测试系统即可给出键位分布合理指数、动态平均码长和速度码长为该系统速度素质的测试结果。也可将输入规则予置于测试系统后用“模拟操作员”即由测试系统扫描码本和标准题库的方式来得到上述速度素质参数。

系统性,该系统所给出的动态平均码长值不依赖特定的被测文本,而是结合以大量统计工作为依据的标准题库,求得被测方案在一般情况下的码长。键位分布合理指数也是依据于工程心理学数据所获得的结果。因此,所得评测结果具有很高的稳定性。

绝对性,因为无需选择相对一致的统选操作员,使得该系统可以在任意时间,任意地点对任意输入方法进行个案评测。不同时间、不同地点所做的输入方法的评测结果之间可以直接比较。从这个意义上讲,这种自动测试系统是一种绝对测量方法,而不是象使用统选操作员那样的相对测量方法。

经济性,显而易见,使用这种自动测量方法可以节约大量的人力、物力,使经常性的评测成为可能。

上述自动评测方法的最大优点在于排除了人为因素的干扰,然而我们应看到上述测试系统由于未能解决汉字输入过程中人的因素的测试而使测试结果具有局限性。

如前所述,汉字键盘输入技术是一门相当复杂的学科,涉及到包括汉字语言文字学、计算机科学、工程心理学在内的多门学科的内容。这就决定了汉字键盘输入方法的评测也是一项复杂的工作。目前评测界所面临的最大问题自然是如何以人——机系统的角度来更有效的评测汉字输入系统的三个主要指标的问题。具体可以归于以下三个主要方面:

(1)易学性的测量。易学性是就人而言的。即接受某一输入方法的人需要多少训练方可

达到一定的操作水平,在间隔相当长的时间不使用该输入方案后,需要多少训练方可恢复到原有的操作水平。需要建立“训练量”的计量体系。无论对专职操作员和非专职操作人员,训练量与学会使用后实际操作时的心理负荷是相关的。

(2)速度素质的精确的测量。从人—机系统的角度看,汉字键盘输入包括人对输入文本的字、词进行特征信息提取、编码、按提示选择和击键两个过程。速度码长不包含前一个过程,因此它只能表示输入系统速度素质的一个重要指标,而不能代表速度素质的全部内容。目前,我们尚不明确各种编码规则对人的编码速度的影响。但是,可以肯定地说,速度码长相等的输入方法并不保证人的编码速度也是一致的。为了获得速度素质的更精确测量,有必要进一步考虑影响人的编码速度的因素。

(3)心理负荷即易用性的测量。随着汉字键盘输入方式越来越多地应用于人—机系统,操作人员的一个普遍反映是,输入汉字比输入英文要累。究竟累到什么程度?不同方法引起累的差别怎样?在输入汉字的同时,操作人员是否可以承担其他任务?各种输入方法的抗环境干扰能力怎样?现代认知心理学提示我们,人的心理负荷不一定和动作的次数呈线性关系。在绝大多数情况下,操作者宁可以多次击一个键的简单动作来完成一定的作业,而不愿在多个键中选择一个,击一次键来完成同样的作业。对于汉字键盘输入,类似这种关系的原则究竟应该怎样?所有这些问题的解决,都有待于对输入方法的心理负荷的测量。

3. 以工效学原理为基础的汉字键盘输入技术的评测系统

汉字键盘输入是在人—机界面完成的一种操作。如果我们能够按照人的视听感觉、认知和动作对整个过程进行分解和说明,我们就可以获得一个汉字键盘输入的认知模型。这个模型的最初形式还仅仅是一种解释性模型。再以工程心理学的实验方法测出模型中各个参数和变量间的函数关系,我们就可以获得具有定量说明能力的汉字键盘输入的数学模型。数学模型的计算机程序化将为我们提供可用于实际评测的测试软件。该软件可在汉字输入评测界目前已经获得的成果的基础上,进一步包括人的认知和决策因素在输入过程中的作用,对汉字输入系统作出更精确评测。并为设计和改进输入系统进行技术导向。有必要指出的是,我们这里所说的人是广义的人或称之为人的群体特性,是完全不同于使用统选操作员方式中的具体的人。具体的人所固有的人的因素会给评测工作带来干扰和困惑。而对广义人的认知和决策过程的了解,则可以使我们将人的因素包括在评价系统之内,从而更精确地评测各个汉字键盘输入系统。例如,在现实生活中,如想找出两个简单反应时间完全一样的人是很困难的。但是,如果要知道是听觉反应时快,还是视觉反应时快,却是很简单的事情。实验心理学早已获得公认的结果,即:听觉反应时约为 130 毫秒,而视觉反应时为 170 毫秒。130 毫秒和 170 毫秒均对人的群体而言,即对广义人而言的统计数据。与此相类似的是,我们很难说哪两个人的记忆能力一样,但我们已明确地知道,人的工作记忆容量是 7 ± 2 个单元。象这样可以用于建立描述人的认知过程模型的认知心理学的研究成果还有很多。同时,用于解释英文输入方式的认知模型也可以作为我们建立汉字键盘输入的认知模型的借鉴。我们的任务是,合理地将这些知识应用到汉字输入方案的评测工作中去。

基本的原则是:每一信息加工阶段都要耗费时间和资源;而总的资源量受到人的认知特征的局限;这样,操作者在大多数情况下是一个串行加工者。模型中的大多数阶段的各项参数和信息加工特征已为工程心理学所发现和确定。结合一套操作原则,就可使该模型有很强的可操作性。模型的三个不同层次的加工过程和容量限制将分别为评测汉字输入方法的三

个主要素质提供理论依据：即，长期记忆量与易学性；短期记忆量与心理负荷和易用性；认知、动作加工与易用性和输入速度。

针对汉语与英语的差别，我国认知心理学界已经完成了一些基础理论性的工作。如，我们已经知道，中国人对以印刷形式呈现的汉字的形的加工时间为 857 毫秒，而对音的加工为 1075 毫秒。模型中的另一些项目的参数，如不同类形编码的解码时间，还有待进一步实验室研究来确定。

我们最近的工作为完成数学模型又提供了一些新的理论依据。如：(1)看打条件下，以全拼方式对汉字进行编码时，信息加工的过程符合工作记忆全程搜索的规律。(2)在看打条件下，人提取双拼码元的时间和提取相应的全拼码元的时间没有差别。(3)双拼码元中提取声母码元的反应时间和提取韵母码元的反应时间之间也没有差别。

4. 理想的汉字键盘输入系统

汉字键盘输入技术的目标始终是设计出“易学、易用、高效、符合汉语规范的输入系统，对这一技术今后的发展，我们有以下考虑。

(1)键盘输入方法不可能被淘汰。由于目前已有语音输入系统出现，故而有人提出既然可以直接用说话的方法轻松地输入汉字，是否还有必要继续研制高效的键盘输入系统呢？我们认为键盘输入方式不可能被其它方式所取代。主要原因在于：目前的语音输入系统并不可靠，而且成本很高，非一般用户所能接受。加上语音输入系统不适于许多工作环境，如有噪音的环境，多人共用的办公室等。

(2)键盘输入方式的服务对象主要是“想打者”。随着计算机应用越来越普遍，一般人使用计算机的机会也会越来越多，这些人主要是“想打者”，而不是看打的专业操作员。从市场的角度看，应该以“想打者”为服务对象。另一方面，高速可靠的扫描输入技术和语音输入技术发展也很快。在不考虑价格的前提下，键盘输入方式必定难以与这两种技术竞争，专业操作者的工作，必将为这两种技术所取代，这也是键盘输入技术必须面对“想打者”的另一因素。

(3)汉字输入技术的社会影响必须服务于民族团结，国家统一的大目标，做为国家标准的方案要利于普通话的推广和应用。

(4)输入方法应尽可能利用和结合国民的教育和一般知识背景，努力达到不需要学习的水平。

(5)输入方法的操作应尽可能接近人的内部语言的特征，减少信息转换的环节，减轻人的心智负荷。

(6)输入系统应具有一定的智能水平，键入操作过程对人的心智负荷的要求应降低到最低限度。

(7)系统应有自建词语库的功能，和一定的学习功能。

(8)键盘和键盘的操作功能应尽可能和英文兼容，以充分利用外国技术。

(9)输入系统要有造字功能，以应付特殊需要。

(10)系统的人机界面要符合中国人的信息加工和操作的特点。

综合以上各点，我们预计，理想的汉字输入系统应是以拼音编码、以词输入为主的系统，具有自动分词和依上下文自动选词的功能。辅以字的笔划输入功能和造字功能，以应输入

(下接 13 页)

理论基础(或依据)在一定程度上的正确性。因此,通过实验进一步弄清这种理论所假设的自我图式问题,这对于抑郁的预防与治疗都具有极大的理论和实践意义。

4. 参考文献

- [1] Beck, A. T. , Depression: Clinical, experimental, and theoretical aspects, New York: Harper & Row, 1967.
 - [2] Beck, A. T. , Cognitive therapy and the emotional disorders, New York: International University Press, 1976.
 - [3] Dobson, K. S. , The self-schema in depression, In: L. M. Hartman, K. R. Blankstein (eds.), Perception of self in emotional disorder and Psychotherapy, New York: Plenum Press, 1986.
 - [4] Markus, H. , Wurf, E. , The dynamic self-concept: A social-psychological perspective, Annual Review of Psychology, 1987, 38, 299-337.
 - [5] Segal, Z. V. , Appraisal of the self-schema construct in cognitive models of depression, Psychological Bulletin, 1988, 103, 147-162.
 - [6] Gotlib, I. H. , McCann, C. D. , Construct accessibility and depression: An examination of cognitive and affective factors, Journal of Personality and Social Psychology, 1984, 47, 427-439.
 - [7] Segal, Z. V. , et al. , A Structural Analysis of the self-schema construct in major depression, Cognitive Therapy and Research, 1988, 12, 471-485.
-

(上接第 8 页)

不会正确发音的字的需要和输入特殊字和符号的需要。操作者或以全拼方式连续键入,或以词中各字声母做编码连续键入,由计算机自动分词并转换成中文。个别超过系统智能处理范围的键入符号可留待全部输入工作完成后,在校对时由操作员人工解决。

5. 参考文献

- [1] 张侃,陈一凡,汉字键盘输入的认知模型,《中文信息报》,1991,4.
- [2] 汉字编码专业委员会,91年北京汉字键盘输入技术国际学术交流会论文集.
- [3] Salvendy, G. , Handbook of Human Factors.